

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2000207815 A**

(43) Date of publication of application: 28.07.00

(54) OPTICAL DISK REPRODUCING DEVICE

(57) Abstract:

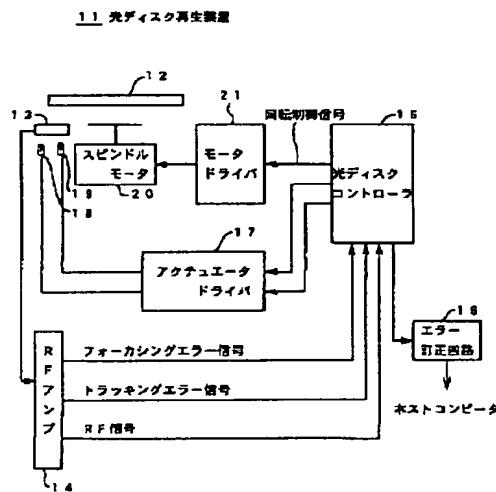
PROBLEM TO BE SOLVED: To make settable an appropriate rotation speed by detecting a vibration of an optical disk during the reproduction without using an acceleration sensor, etc.

SOLUTION: By this optical disk reproducing device 11, the it is judged that the optional disk 12 is vibrating, in the case where a tracking error signal exceeding a preliminarily set allowable amount is generated when a spindle motor 20 is started specifying the rotation speed, then the vibration due to the rotation of the optical disk 12 can be detected without using the acceleration sensor such as a G sensor, etc., by means of reducing the specified rotation speed for the spindle motor 20, thereby the reduction of the manufacturing cost and the thinning of the device are attained.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(51) Int. Cl

G11B 19/04



(21) Application number: 11007711

(71) Applicant: **NEC CORP**

(22) Date of filing: 14.01.99

(72) Inventor: KOBAYASHI TAKAYUKI

特開 2000-207815

(P 2000-207815 A)

(43) 公開日 平成12年7月28日(2000. 7. 28)

(51) Int. C1. 7
G 11 B 19/04識別記号
501F I
G 11 B 19/04 501 P

テマコト (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 4

O L

(全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平11-7711
(22) 出願日 平成11年1月14日(1999. 1. 14)(71) 出願人 000004237
日本電気株式会社
東京都港区芝五丁目7番1号
(72) 発明者 小林 孝之
大阪府大阪市中央区城見一丁目4番24号
日本電気ホームエレクトロニクス株式会社
内
(74) 代理人 100097113
弁理士 堀 城之

(54) 【発明の名称】光ディスク再生装置

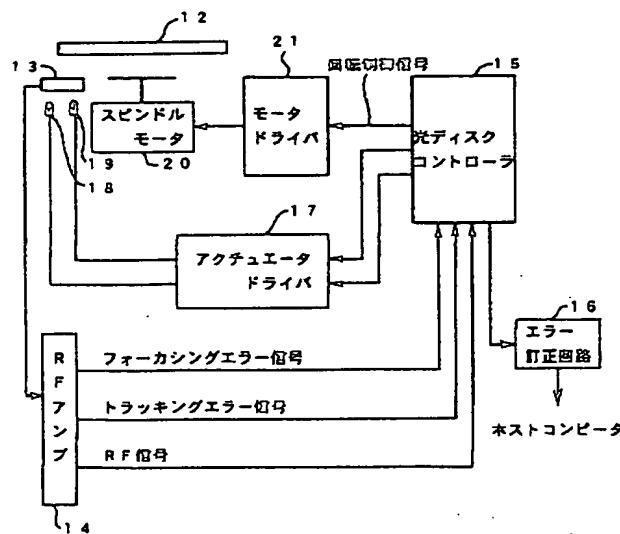
(57) 【要約】

【課題】 加速度センサ等を用いることなく再生中の光ディスクの振動を検出して適正な回転速度が設定できるようにする。

【解決手段】 回転速度を指定してスピンドルモータ20を起動したときに、予め設定した許容量を越えるトラッキングエラー信号が発生した場合は光ディスク12が振動しているものと判断し、スピンドルモータ20に対する指定回転速度を減速するようにしたから、Gセンサ等の加速度センサ4を用いることなく、光ディスク12の回転に寄生する振動を検出することができる。製造コストの切り下げと装置の薄型化が可能である。

本発明の光ディスク再生装置の一実用形態を示すブロック図

1.1 光ディスク再生装置



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光ディスクを回転駆動するスピンドルモータと、該スピンドルモータにより回転駆動される光ディスクの信号記録面から信号を読み取る光学ヘッドと、該光学ヘッドの読み取り出力からトラッキングエラー信号とフォーカシングエラー信号を検出し、トラッキング制御とフォーカシング制御を行うサーボ手段と、回転速度を指定して前記スピンドルモータを起動したときに、予め設定した許容量を越えるトラッキングエラー信号が発生した場合は光ディスクが振動しているものと判断し、前記指定回転速度を減速する回転制御手段とを具備することを特徴とする光ディスク再生装置。

【請求項2】 前記回転制御手段は、前記光ディスクの信号記録面に付いた傷に起因する読み取りエラーが発生している間は、前記トラッキングエラー信号に基づく振動判断を中断することを特徴とする請求項1記載の光ディスク再生装置。

【請求項3】 前記回転制御手段は、前記トラッキングエラー信号が前記許容量以下であっても、前記フォーカシング制御に関するサーボ外れが複数回発生した場合は、前記振動が寄生したものと判断することを特徴とする請求項1記載の光ディスク再生装置。

【請求項4】 前記回転制御手段は、前記起動したスピンドルモータが指定時間内に指定回転速度にまで達しない場合は、前記光ディスクが振動しているものと判断することを特徴とする請求項1記載の光ディスク再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、加速度センサ等を用いることなく再生中の光ディスクの振動を検出して適正な回転速度が設定できるようにした光ディスク再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 CD-ROM等の光ディスクを再生する光ディスク再生装置は、重心位置がセンターホールの中心に無いいわゆる偏重心の光ディスクを再生するとき、特に最近の標準的な再生速度である10倍速程度の速度で再生したときに、偏重心が原因で発生する振動が頭在化しやすく、再生品位の低下を招いたり、騒音を発生したりすることがあった。特に、ノート型パソコンコンピュータ等に組み込まれた光ディスク再生装置の場合には、光ディスク再生装置にて発生した振動がキーボード部分にまで伝搬するため、キータッチにより入力するオペレータに不快感を与えることがあった。

【0003】 一方、こうした偏重心光ディスクの再生に伴う振動の発生を察知し、振動が発生しない回転数まで減速して再生する装置が提案されるようになった。例えば、図3に示す従来の光ディスク再生装置1は、光ディスク2を回転駆動するスピンドルモータ3の底面にGセ

ンサと呼ばれる加速度センサ4を取り付け、光ディスク2の回転に寄生して発生する振動を加速度センサ4により検出し、予め設定した指定レベルを越える振動が発生した場合は、振動が発生しない回転数まで光ディスク2の回転を減速するよう、コントローラ5がスピンドルモータ3を減速制御し、前述の不具合の発生を防ぐ構成とされている。コントローラ5は、光学ヘッド6が光ディスク2の信号記録面から読み取った信号に基づき、ディスク回転制御やトラッキング制御或いはフォーカシング制御といった各種サーボを実行する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 上記従来の光ディスク再生装置1は、再生時に光ディスク2の回転に寄生する振動を検出するため、スピンドルモータ3に加速度センサ4を取り付ける必要があり、こうした加速度センサ4は非常に高価であるため、製造コスト切り下げの妨げとなっていた。また、この種の光ディスク再生装置1を、薄型を重視するノート型パソコンコンピュータ等に組み込んだ場合、スピンドルモータ3の設置スペースが薄20型化を妨げる要因となりやすく、またスピンドルモータ3を支えるメカシャーシ等に加速度センサ4の設置場所を変えてみても、省スペース化の要求に応えるのが困難である等の課題を抱えるものであった。

【0005】 本発明は、上記課題を解決したものであり、加速度センサ等の特別な振動検出手段を用いることなく、光ディスク再生時に寄生する振動を検出できるようすることを目的とするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、本発明は、光ディスクを回転駆動するスピンドルモータと、該スピンドルモータにより回転駆動される光ディスクの信号記録面から信号を読み取る光学ヘッドと、該光学ヘッドの読み取り出力からトラッキングエラー信号とフォーカシングエラー信号を検出し、トラッキング制御とフォーカシング制御を行うサーボ手段と、回転速度を指定して前記スピンドルモータを起動したときに、予め設定した許容量を越えるトラッキングエラー信号が発生した場合は光ディスクが振動しているものと判断し、前記指定回転速度を減速する回転制御手段とを具備することを特徴とするものである。

【0007】 また、本発明は、前記回転制御手段が、前記光ディスクの信号記録面に付いた傷に起因する読み取りエラーが発生している間は、前記トラッキングエラー信号に基づく振動判断を中断すること、また前記回転制御手段が、前記トラッキングエラー信号が前記許容量以下であっても、前記フォーカシング制御に関するサーボ外れが複数回発生した場合は、前記振動が寄生したものと判断すること、或いは前記回転制御手段が、前記起動したスピンドルモータが指定時間内に指定回転速度にまで達しない場合は、前記光ディスクが振動しているもの

と判断すること等を、他の特徴とするものである。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図1, 2を参照して説明する。図1は、本発明の光ディスク再生装置の一実施形態を示すブロック構成図、図2は、図1に示した光ディスクコントローラの動作を説明するためのフローチャートである。

【0009】図1に示す光ディスク再生装置11は、Gセンサ等の加速度センサを用いずに光ディスク12に寄生する振動を検出できるよう、光ディスク12を再生したときの再生経過を見て振動の有無を判別する構成としたものである。具体的には、光ディスク12の振動を直接物理的に検出するのではなく、サーボ手段の一部と回転制御手段を兼ねる光ディスクコントローラ15が、振動の発生に起因して生ずる様々な現象を通じて振動の発生を察知するようにしてある。本実施形態では、スピンドルモータ20が起動後に指定時間内に指定回転速度に達しない場合、或いは許容量を越えるトラッキングエラー信号が発生した場合、或いは振動検出期間中にフォーカシングサーボが2回以上外れた場合に、光ディスク12が振動回転しているものと判断するようにしてある。

【0010】光ディスク再生装置11は、光ディスク12の信号記録面から光学ヘッド13が信号を読み取って再生するが、その構成要素は従来の装置とほぼ同様である。光学ヘッド13が読み取った信号は、まず前置増幅器であるRFアンプ14において、RF信号とトラッキングエラー信号とフォーカシングエラー信号とに分けられ、光ディスクコントローラ15に供給される。光ディスクコントローラ15は、入力されたRF信号を積分した値でRF信号をスライスして2値のEFM信号に変換し、エラー訂正回路16に供給するとともに、トラッキングエラー信号やフォーカシングエラー信号に基づく姿勢制御信号をアクチュエータドライバ17を介してトラッキング用とフォーカシング用の各アクチュエータ18, 19に供給する。かくして、光学ヘッド13はトラッキングサーボとフォーカシングサーボを受け、その読み取り姿勢が安定的に制御される。なお、光ディスクコントローラ15から出力されたEFM信号は、エラー訂正回路16においてエラー訂正処理を受け、再生データとして外部のホストコンピュータ(図示せず)等に転送される。

【0011】一方また、ディスク回転制御手段である光ディスクコントローラ15は、RFアンプ14から供給されるRF信号から所定データ長の信号を取り出し、その信号を同期信号として目標速度を与えるPLLクロックと位相比較し、比較誤差信号をゲインならびに位相補償した上で、スピンドルモータ20のための回転制御信号としてモータドライバ21に供給する。すなわち、読み取り信号から抽出された同期信号が水晶発振器(図示せず)から供給される基準発振信号を分周したPLLク

ロックに位相一致するよう、光ディスクコントローラ15がモータドライバ21に対し所要の回転制御信号を供給する。モータドライバ21は、回転制御信号をモータ駆動信号に変換し、スピンドルモータ20を所要回転速度でもって回転駆動する。かくして、光学ヘッド13とRFアンプ14と光ディスクコントローラ15とモータドライバ21とスピンドルモータ20を結ぶ閉ループが形成する位相ロックループ(PLL)により、スピンドルモータ20の負荷やディスク重量に拘わらず光ディスク12を定速回転させることができる。

【0012】ところで、前述の如く、本実施形態に示す光ディスク再生装置11は、光ディスク12の再生を命じたときのトラッキングサーボの乱れを光ディスクコントローラ15が監視し、トラッキングエラー信号が予め設定した許容値を超えた場合は偏重心ディスクであると判断する。この場合、トラッキングエラー信号の監視期間は、光ディスク12が10回転する間としてあり、この間にサンプリングされるトラッキングエラー信号を相加平均によりアベレージングし、平均化されたトラッキングエラー信号を許容値を基準にしきい値判別して偏重心ディスクの判定に供するようにしている。ただし、再生する光ディスクの信号記録面に引っ掻き傷等の傷が存在する場合、トラッキングエラー信号も相当量発生するため、こうした傷に起因するトラッキングエラー信号により誤判定を招かぬよう、光ディスクコントローラ15がRFアンプ14からのRF信号のエンベロープ波形を監視している。具体的には、光ディスクコントローラ15が、エンベロープ波形の欠損部分に同期して傷検出信号を生成し、この傷検出信号がアクティブである期間中はトラッキングエラー信号のサンプリングを中断するようにしてある。

【0013】また、極端に重心の片寄った光ディスク12を再生すると、指定回転数に到達する前に、振動の影響でフォーカシング制御が追従しきれずサーボ外れを引き起こすことがある。そこで、外部衝撃に起因するフォーカシングサーボ外れと区別するため、フォーカシングサーボ外れが2回以上の発生した場合に、光ディスクコントローラ15が偏重心ディスクであると判断するようにしてある。さらにまた、光ディスクコントローラ15は、スピンドルモータ20が起動後に指定時間内に指定回転速度に達しない場合も、光ディスク12が偏重心ディスクであると判断するようにしてある。

【0014】まず、図2に示すステップ101において、光ディスクコントローラ15がモータドライバ21を介してスピンドルモータ20に対し起動指令を発する。これにより、スピンドルモータ20は起動され、指定倍速を目指して回転速度を上昇させる。スピンドルモータ20の起動を受け、ステップ101に続く判断ステップ102, 103において、指定時間が経過する前に50指定された回転速度に到達したかどうかがチェックされ

る。ここで、起動後に指定時間が経過するまでに指定された回転速度に到達しなかった場合、判断ステップ102における判断肯定結果を受け、光ディスク12が振動しているものとして、回転速度を落とすためのステップ110へと移行する。

【0015】一方また、起動後に指定された時間が経過するまでに指定された回転速度に到達した場合は、判断ステップ103における判断肯定結果を受け、続くステップ104において、光ディスク12が10回転する間に所定周期をもってトラッキングエラー信号をサンプリングする。ただし、光ディスク12の信号記録面に引っ掻き傷等の傷が発見された場合、すなわち傷検出信号がアクティブである間は、トラッキングエラー信号のサンプリングは中断し、光ディスク12の傷が原因で生ずるトラッキングエラー信号を振動判定から除外するようにしてある。

【0016】ステップ104でサンプリングされた光ディスク10回転分のトラッキングエラー信号は、続くステップ105において相加平均によりアベレージング処理される。さらに、ステップ105で得られたトラッキングエラー信号の平均値は、続く判断ステップ106において予め指定された許容値を基準にしきい値判断される。その結果、トラッキングエラー信号の平均値が許容値を越えたことが判ると、光ディスク12が振動しているものとして、回転速度を落とすためのステップ110へと移行する。

【0017】また、判断ステップ106においてトラッキングエラー信号の平均値が許容値を越えなかったことが判った場合でも、振動判別動作期間中にフォーカシングサーボが2回以上外れたことが判った場合は、光ディスク12が振動しているものとして、回転速度を落とすためのステップ110へと移行する。かくして、再生中の光ディスク12は、起動後に指定時間を経過しても指定された回転速度に到達できなかった場合、或いはトラッキングエラー信号が許容値を逸脱した場合、或いはフォーカシングサーボ外れが2回以上発生した場合等に、光ディスク12が許容範囲を越える振動を生じながら回転しているものと判断し、適正な回転速度が得られるよう指定倍速を落とすことができる。なお、光ディスク12の振動が検出されなかった場合は、ステップ108において、通常の指定倍速をもってスピンドルモータ20の回転制御が行われる。

【0018】このように、上記光ディスク再生装置11は、回転速度を指定してスピンドルモータ20を起動したときに、予め設定した許容量を越えるトラッキングエラー信号が発生した場合は光ディスク12が振動しているものと判断し、スピンドルモータ20に対する指定回転速度を減速するようにしたから、Gセンサ等の加速度センサ4を用いることなく、光ディスク12の回転に寄生する振動を検出することができ、しかも回転サーボ系と光学ヘッド姿勢サーボ系には変更を加えず、これらのサーボ系が扱う信号を監視することで光ディスクの振動が検出できるため、大半はソフトウェア上の変更をもって対処でき、これにより製造コストの切り下げが可能であり、また加速度センサ4のようなハードウェアを付加した場合のように薄型化の妨げとなることはないため、ノート型パソコンコンピュータ等への組み込みに支障をきたすことがない。

と光学ヘッド姿勢サーボ系には変更を加えず、これらのサーボ系が扱う信号を監視することで光ディスク12の振動が検出できるため、大半はソフトウェア上の変更をもって対処でき、これにより製造コストの切り下げが可能であり、また加速度センサ4のようなハードウェアを付加した場合のように薄型化の妨げとなることはないため、ノート型パソコンコンピュータ等への組み込みに支障をきたすことがない。

【0019】また、光ディスク12の信号記録面に付いた傷に起因する読み取りエラーが発生している間は、トラッキングエラー信号に基づく振動判断を中断するよう

10 にしたから、信号記録面が傷ついた光ディスク12を指定速度でもって回転させたときに、現実には振動が発生していないにも拘わらず、傷に起因するトラッキングエラー信号に基づいて振動が発生しているものと誤判断してしまうことはなく、振動判断の精度を高めてスピンドルモータ20を的確に回転制御することができる。

【0020】また、トラッキングエラー信号が許容量以下であっても、フォーカシング制御に関するサーボ外れが2回以上発生した場合は、振動が寄生したものと判断するよう

20 にしたから、トラッキングエラー信号以外にフォーカシングエラー信号によっても振動発生を検出することができ、1回だけフォーカシングサーボ外れが生じた場合は振動判断から除外してあるため、外部から加わる衝撃等によるフォーカシングサーボ外れをもって振動が発生しているとする誤判断を回避することができる。

【0021】さらにまた、起動したスピンドルモータ20が指定時間内に指定回転速度にまで達しない場合は、光ディスク12が振動しているものと判断するよう

30 にしたから、トラッキングエラー信号にだけ頼らずに、スピンドルモータ12の起動後の速度履歴も併せ光ディスク12の振動を検出することができ、多角的な振動検出が可能である。

【0022】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、回転速度を指定してスピンドルモータを起動したときに、予め設定した許容量を越えるトラッキングエラー信号が発生した場合は光ディスクが振動しているものと判断し、スピンドルモータに対する指定回転速度を減速するよう

40 にしたから、Gセンサ等の加速度センサを用いることなく、光ディスクの回転に寄生する振動を検出することができ、しかも回転サーボ系と光学ヘッド姿勢サーボ系には変更を加えず、これらのサーボ系が扱う信号を監視することで光ディスクの振動が検出できるため、大半はソフトウェア上の変更をもって対処でき、これにより製造コストの切り下げが可能であり、また加速度センサ4のようなハードウェアを付加した場合のように薄型化の妨げとなることはないため、ノート型パソコンコンピュータ等への組み込みに支障をきたすことがない等の優れた効果を奏する。

【0023】また、光ディスクの信号記録面に付いた傷に起因する読み取りエラーが発生している間は、トラッキングエラー信号に基づく振動判断を中断するようにしたから、信号記録面が傷ついた光ディスクを指定速度でもって回転させたときに、現実には振動が発生していないにも拘わらず、傷に起因するトラッキングエラー信号に基づいて振動が発生しているものと誤判断してしまうことはなく、振動判断の精度を高めてスピンドルモータを的確に回転制御することができる等の効果を奏する。

【0024】また、トラッキングエラー信号が許容量以下であっても、フォーカシング制御に関するサーボ外れが複数回発生した場合は、振動が寄生したものと判断するようにしたから、トラッキングエラー信号以外にフォーカシングエラー信号によっても振動発生を検出することができ、1回だけフォーカシングサーボ外れが生じた場合は振動判断から除外してあるため、外部から加わる衝撃等によるフォーカシングサーボ外れをもって振動が発生しているとする誤判断を回避することができる等の効果を奏する。

【0025】さらにまた、起動したスピンドルモータが指定時間内に指定回転速度にまで達しない場合は、光ディスクが振動しているものと判断するようにしたから、トラッキングエラー信号にだけ頼らずに、スピンドルモ

ータの起動後の速度履歴も併せ光ディスクの振動を検出することができ、多角的な振動検出が可能である等の効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光ディスク再生装置の一実施形態を示すブロック構成図である。

【図2】図1に示した光ディスクコントローラの動作を説明するためのフローチャートである。

【図3】従来の光ディスク再生装置の一例を示す概略構

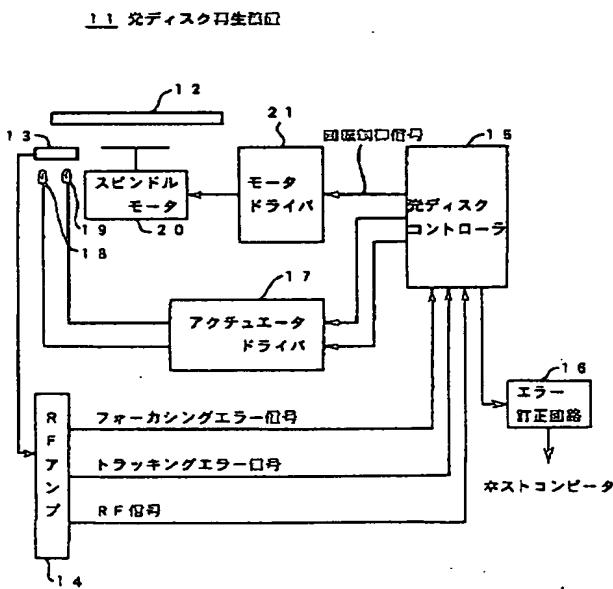
10 成図である。

【符号の説明】

- 11 光ディスク再生装置
- 12 光ディスク
- 13 光学ヘッド
- 14 R Fアンプ
- 15 光ディスクコントローラ
- 16 エラー訂正回路
- 17 アクチュエータドライバ
- 18 トランシーバ
- 19 フォーカシング用アクチュエータ
- 20 スピンドルモータ
- 21 モータドライバ

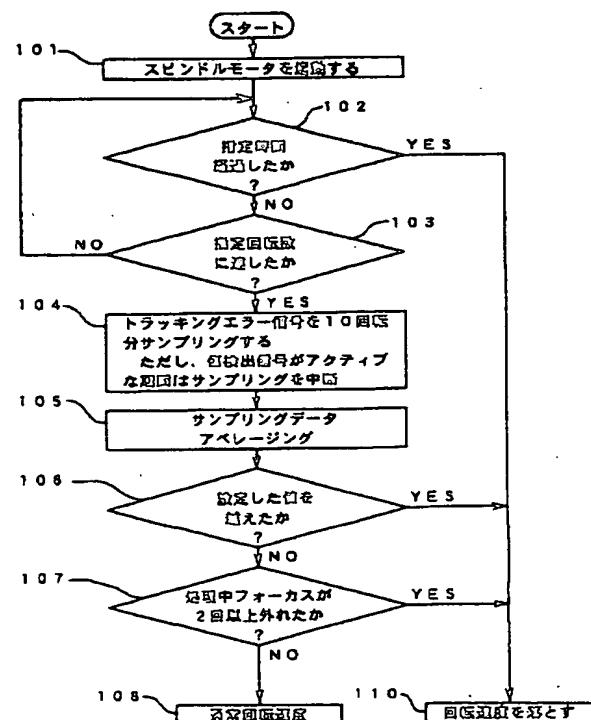
【図1】

本発明の光ディスク再生装置の一実施形態を示すブロック構成図



【図2】

図1に示した光ディスクコントローラの動作を示すフローチャート



【図3】

磁気の光ディスク再生装置の一例を示す構成図

